

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10077839 A**

(43) Date of publication of application: **24.03.98**

(51) Int. Cl.

**F01P 7/16**  
**F01P 7/16**  
**F01P 7/16**  
**F01P 3/20**

(21) Application number: **08230940**

(22) Date of filing: **30.08.98**

(71) Applicant: **DENSO CORP NIPPON SOKEN  
INC**

(72) Inventor: **AOKI SHINJI  
MORIKAWA TOSHIO  
INOUE YOSHIMITSU  
FUKUNAGA HIROYUKI**

(54) **COOLING WATER CONTROL VALVE AND  
COOLING WATER CIRCUIT FOR INTERNAL  
COMBUSTION ENGINE**

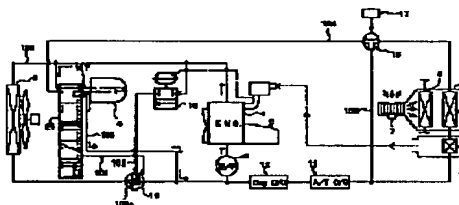
can be improved.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain sufficient warm-up accelerating effect with heat stored in a heat storage tank at the time of warm-up by closing a thermosensitive waterway at the time of leading cooling water, flowing out of the heat storage tank, to a water-cooled internal combustion engine to warm up the water-cooled internal combustion engine.

**SOLUTION:** With the start of an engine, an opening passage is opened to open a warm-up waterway 106, and a first by-pass waterway 101 and a heater waterway 104 are closed. The warm-up waterway 106 and a tank circuit 107 are thereby opened, so that the whole cooling water of high temperature stored in a heat storage tank is circulated in an engine 1 so as to accelerate warm-up of the engine. Immediately after the start of the engine 1, low temperature cooling water discharged from the engine 1 is retained in the heat storage tank 4 so as to be prevented from flowing back to the engine 1. The quantity of harmful matter discharged at the time of warm-up can thereby be reduced, and fuel consumption



(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-77839

(43)公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 P 7/16	5 0 2		F 0 1 P 7/16	5 0 2 A
	5 0 4			5 0 2 N
	5 0 5			5 0 4 E
3/20			3/20	5 0 5 F
				E

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平8-230940

(22)出願日 平成8年(1996) 8月30日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(71)出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72)発明者 青木 新治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 森川 敏夫

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(74)代理人 弁理士 伊藤 洋二

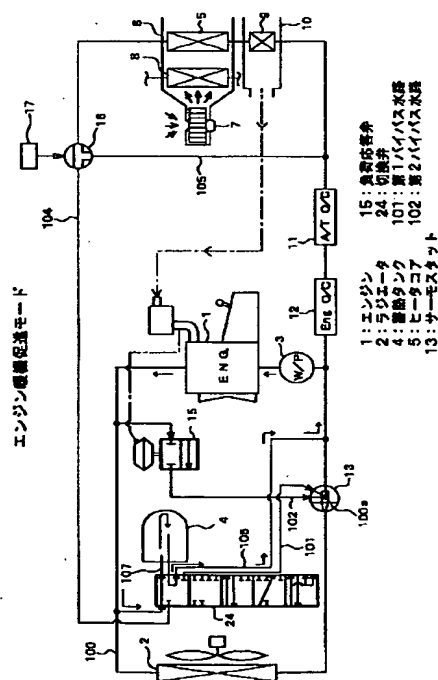
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷却水制御弁および内燃機関の冷却水回路

## (57)【要約】

【課題】 蓄熱タンクを有する冷却回路において、暖機運転時に、蓄熱タンク内に蓄えられた熱により十分な暖機促進効果を得る。

【解決手段】 エンジン暖機促進モード時には、第1バイパス水路101を閉じる。これにより、エンジン始動直後にエンジン1から吐出した低温の冷却水がエンジン1に還流することを防止することができる。したがって、蓄熱タンク4内に蓄えられた高温の冷却水によりエンジン1の暖機運転の促進を十分に図ることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水冷式内燃機関（1）と、  
前記水冷式内燃機関（1）から吐出する冷却水の熱を放熱するラジエータ（2）と、  
前記水冷式内燃機関（1）から吐出する冷却水を導いて熱を蓄える蓄熱タンク（4）とを有する内燃機関の冷却水回路に適用される冷却水制御弁であって、ハウジング（261）と、  
前記ハウジング（261）内に形成され、一端側が前記ラジエータ（2）に接続し、他端側が前記水冷式内燃機関（1）に接続するラジエータ水路（100b）と、  
前記ラジエータ水路（100b）に配設され、前記水冷式内燃機関（1）から吐出して前記ハウジング（261）内に流入した冷却水温度を感知する感温部（13a）を有し、この感温部（13a）で感知された冷却水温度に応じて前記ラジエータ水路（100b）を開閉する感温作動弁（13）と、  
前記ハウジング（261）内に形成され、一端側が前記水冷式内燃機関（1）の冷却水吐出側に接続し、前記感温部（13a）を経て他端側が前記水冷式内燃機関（1）の冷却水流入側に接続する感温水路（101）とを有し、  
前記蓄熱タンク（4）から流出した冷却水を前記水冷式内燃機関（1）に導いて前記水冷式内燃機関（1）の暖機運転を行うときには、前記感温水路（101）を閉じることを特徴とする冷却水制御弁。

【請求項2】 前記蓄熱タンク（4）から流出する冷却水を前記水冷式内燃機関（1）に導く暖機水路（106）が前記ハウジング（261）内に形成されており、前記蓄熱タンク（4）から流出する冷却水温度が所定温度以下のときは、前記暖機水路（106）を閉じることを特徴とする請求項1に記載の冷却水制御弁。

【請求項3】 前記水冷式内燃機関（1）から吐出する冷却水を前記蓄熱タンク（4）に導くタンク水路（107）が前記ハウジング（261）内に形成されており、前記水冷式内燃機関（1）の停止中は、前記タンク水路（107）を閉じることを特徴とする請求項1または2に記載の冷却水制御弁。

【請求項4】 前記感温水路（102）、前記暖機水路（106）および前記タンク水路（107）の開閉は、1つの制御弁体（262）によって行われるようにしたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の冷却水制御弁。

【請求項5】 水冷式内燃機関（1）の冷却水をポンプ（3）にて循環するように構成した冷却水回路において、  
前記水冷式内燃機関（1）から吐出する冷却水の熱を放熱するラジエータ（2）と、  
前記水冷式内燃機関（1）から吐出する冷却水を前記ラジエータ（2）を経て前記水冷式内燃機関（1）に還流

2

させるラジエータ水路（100）と、  
前記水冷式内燃機関（1）から吐出する冷却水温度を感知する感温部（13a）を有し、この感温部（13）で感知された冷却水温度に応じて前記ラジエータ水路（100）を開閉する感温作動弁（13）と、  
前記水冷式内燃機関（1）から吐出する冷却水を、前記感温部（13a）を経て前記水冷式内燃機関（1）に還流させる第1感温水路（101）と、  
前記水冷式内燃機関（1）から吐出する冷却水を導いて熱を蓄える蓄熱タンク（4）と、  
前記第1感温水路（101）の開閉を行う第1弁手段（24）とを有し、  
前記蓄熱タンク（4）から流出する冷却水を前記水冷式内燃機関（1）に導いて前記水冷式内燃機関（1）の暖機運転を行うときには、前記第1弁手段（24）を閉じることを特徴とする内燃機関の冷却水回路。

【請求項6】 前記感温部（13a）には、位置の異なる第1感温部位と第2感温部位とがあり、前記第1感温水路（101）は、前記第1感温部位を経由しており、前記水冷式内燃機関（1）から吐出する冷却水を前記第2感温部位を経て前記水冷式内燃機関（1）に還流させる第2感温水路（102）と、  
前記水冷式内燃機関（1）の負荷が所定値を越えたときに、前記第2感温水路（102）を開く第2弁手段（15）とを有しており、  
前記水冷式内燃機関（1）の暖機運転終了後は、前記第1弁手段（24）を開くことを特徴とする請求項5に記載の内燃機関の冷却水回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、水冷式内燃機関（以下、エンジンと呼ぶ。）の暖機運転の促進を図った冷却水回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、高温の冷却水を魔法瓶等の蓄熱構造を有する蓄熱タンクに蓄えて、次のエンジン始動時に蓄熱タンク内の高温の冷却水を用いて暖機運転の促進を図る冷却回路が提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、発明者等は、上記冷却回路を試作検討したところ、蓄熱タンク内の高温の冷却水がエンジン内に導かれているにもかかわらず、暖機促進効果を十分に得ることができなかった。そこで引き続き、その点について試験検討したところ、以下の点が判明した。

## 【0004】

すなわち、エンジンの冷却回路には、上記暖機運転の促進を図る冷却回路の他に、周知の既存の冷却回路として、ラジエータとエンジンとを接続するラジエータ水路と、ラジエータを迂回するバイパス水路とがある。そして、ラジエータ水路には、周知のサーモスタ

3

ットが配設されており、このサーモスタットは、バイパス水路を流通する冷却水の温度を感知してラジエータ水路の開閉を行い、冷却水温度を約80℃程度に保持している。

【0005】ところで、バイパス水路は、周知の如く常時連通しているので、冷却水温度が低い暖機運転時も、エンジンから吐出した冷却水を直接エンジンに還流させてしまう。このため、蓄熱タンクから高温の冷却水をエンジンに導いても、エンジン内の冷却水温度が十分に上昇しないので、十分な暖機促進効果を得ることができない。

【0006】本発明は、上記点に鑑み、蓄熱タンクを有する冷却回路において、暖機運転時に、蓄熱タンク内に蓄えられた熱により十分な暖機促進効果を得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、以下の技術的手段を用いる。請求項1～4に記載の発明では、冷却水制御弁内にラジエータ水路(100b)、感温作動弁(13)、および感温作動弁(13)の感温部(13a)を経て水冷式内燃機関(1)の冷却水流入側に接続する感温水路(101)が形成されている。そして、蓄熱タンク(4)から流出した冷却水を水冷式内燃機関(1)に導いて水冷式内燃機関(1)の暖機運転を行うときには、感温水路(101)を閉じることを特徴とする。

【0008】これにより、水冷式内燃機関(1)始動直後に水冷式内燃機関(1)から吐出した低温の冷却水が、感温水路(101)を経て水冷式内燃機関(1)に還流することを防止することができる。したがって、蓄熱タンク(4)内に蓄えられた高温の冷却水により水冷式内燃機関(1)の暖機運転の促進を十分に図ることができる。

【0009】請求項2に記載の発明では、蓄熱タンク(4)から流出する冷却水温度が所定温度以下のときは、蓄熱タンク(4)から流出する冷却水を水冷式内燃機関(1)に導く暖機水路(106)を閉じることを特徴とする。これにより、水冷式内燃機関(1)始動直後に水冷式内燃機関(1)から吐出した低温の冷却水が蓄熱タンク(4)内に保持されるので、低温の冷却水が水冷式内燃機関(1)に還流することを防止することができる。

【0010】したがって、暖機運転の遅延を防止することができるので、暖機運転時に大気中に放出される有害物質の量を低減することができる。請求項3に記載の発明では、水冷式内燃機関(1)の停止中は、水冷式内燃機関(1)から吐出する冷却水を蓄熱タンク(4)に導くタンク水路(107)を閉じることを特徴とする。

【0011】これにより、水冷式内燃機関(1)の停止

4

中に、蓄熱タンク(4)以外の部分(例えば、蓄熱タンク(4)に接続された配管等)の冷却水と蓄熱タンク(4)の冷却水との対流を防止することができる。したがって、蓄熱タンク(4)以外の部分の冷却水と蓄熱タンク(4)の冷却水との混合を防止できるので、蓄熱タンク(4)の保温能力の向上を図ることができる。

【0012】請求項4に記載の発明では、感温水路(102)、暖機水路(106)および前記タンク水路(107)の開閉は、1つの制御弁体(262)によって行われるようにしたことを特徴とする。請求項5または6に記載の発明では、蓄熱タンク(4)から流出する冷却水を前記水冷式内燃機関(1)に導いて前記水冷式内燃機関(1)の暖機運転を行うときには、水冷式内燃機関(1)から吐出する冷却水を感温作動弁(13)の感温部(13a)を経て水冷式内燃機関(1)に還流させる第1感温水路(101)を第1弁手段(24)により閉じることを特徴とする。

【0013】これにより、請求項1に記載の冷却水制御弁と同様な作動を行うので、請求項1に記載の冷却水制御弁と同様な効果を得ることができる。請求項6に記載の発明では、第1感温水路(101)は、第1感温部位を経由しており、第2感温水路(102)は第2感温部位を経由している。そして、水冷式内燃機関(1)の負荷が所定値を越えたときには、第2感温水路(102)を開くとともに、水冷式内燃機関(1)の暖機運転終了後は、第1感温水路(101)を開くことを特徴とする。

【0014】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施の形態について説明する。

(第1実施形態)図1は、車両用の水冷式内燃機関(以下、エンジンと呼ぶ。)1の冷却水回路、およびエンジン1の冷却水を熱源として車室内を暖房する空調装置の暖房用冷却水回路を示している。2はエンジン1から流出した冷却水を冷却するラジエータであり、3はエンジン1から駆動力を得てエンジン1から流出した冷却水を吸引してエンジン1に圧送するウォーターポンプである。

【0016】4は二重タンク構造を有し、冷却水を保温貯蔵する蓄熱タンクである(詳細構造は後述する)。5は冷却水を熱源として空気を加熱するヒータコアであり、このヒータコア5は車室内に吹き出す空気の流路をなす空調ケーシング6内に配設されている。そして、空調ケーシング6の空気上流側には送風機7が配設されており、この送風機7とヒータコア5との間には、空気冷却手段をなす周知のエバポレータ(蒸発器)8が配設されている。なお、本実施形態では、ヒータコア5内を流通する流量および送風量等によって車室内に吹き出す空

5

気の温度を調節する、いわゆるリヒート式の空調装置を採用している。

【0017】9はエンジン1に吸入される空気と冷却水との間で熱交換を行う吸気熱交換器であり、この吸気熱交換器9は、吸入空気の脈動を取り除くサージタンク10内に配設されている。11はエンジン1から流出した冷却水とオートマチックトランスミッション（車両自動変速機）のミッションオイルとの間で熱交換を行うA/T熱交換器であり、12はエンジン1から流出した冷却水とエンジンオイルとの間で熱交換を行うE/O熱交換器である。

【0018】そして、100はエンジン1から流出した冷却水をラジエータ2を経てエンジン1に還流させるラジエータ水路であり、101、102はエンジン1から流出した冷却水をラジエータ2を迂回させてエンジン1に還流させる第1、第2バイパス水路（第1、第2感温水路）である。この両バイパス水路101、102は、ラジエータ水路100のうちラジエータ2の冷却水出口側でラジエータ水路100に合流しており、この合流部位100aには、冷却水温度に応じて弁体を開閉作動させる周知のサーモスタット（感温作動弁）13が配設されている。

【0019】なお、サーモスタット13は、合流部位100aよりラジエータ2側に位置に弁体を配設してラジエータ水路100を開閉しているので、サーモスタット13が閉じた状態であっても、両バイパス水路101、102は連通可能である。また、第2バイパス水路102は、合流部位100aのうち第2バイパス水路102を流通してきた冷却水がサーモスタット13の感温部（ワックス材が充填されているワックスボックス）13aの所定の位置（以下、第2感温部位と呼ぶ。）に衝突するように、合流部位100aのうち感温部13aの下流側に接続されている（図4参照）。

【0020】一方、第1バイパス水路101は、第1バイパス水路101を流通してきた冷却水が、感温部13aのうち第2感温部位と異なる位置（以下、第1感温部位と呼ぶ。）に衝突するように、合流部位100aのうち感温部13aの下流側に接続されている。なお、本実施形態では、第1感温部位は、円筒状の感温部13aの軸方向端部側の部位であり、第2感温部位は、感温部13aの円筒側面側の部位である（図4参照）。

【0021】このため、両バイパス水路101、102に冷却水が流通したときは、第1バイパス水路101のみに冷却水が流通したときに比べて、サーモスタット13の感温部に与えられる単位時間当たりの熱量が大きくなるので、サーモスタット13の開弁作動が敏感になる。したがって、両バイパス水路101、102に冷却水が流通したときは、第1バイパス水路101のみに冷却水が流通したときに比べて、平均冷却水温度を低く保つことができる。

6

【0022】因みに、本実施形態では、第1バイパス水路101のみに冷却水が流通したときの平均冷却水温度は約100℃となるように、また両バイパス水路101、102に冷却水が流通したときの平均冷却水温度は約80℃となるようにサーモスタット13および両バイパス水路101、102が設定されている。また、15は第2バイパス水路102を開閉する負荷応答弁（第2弁手段）であり、この負荷応答弁15は、エンジン1の負荷としてエンジン1の吸入管（図示せず）内の負圧を検出して負荷応答弁15の弁体を作動させるものである。具体的には、図4に示すように、負圧変動をダイヤフラム151により機械的に検出し、ダイヤフラム151の変位を連接棒152を介して弁体153に作用させて第2バイパス水路102の開閉を行うものである。

【0023】また、図1中、104は蓄熱タンク4から流出した冷却水をヒータコア5、吸気熱交換器9、A/T熱交換器11およびE/O熱交換器12を経てエンジン1に還流させるヒータ水路であり、105は、蓄熱タンク4から流出した冷却水をヒータコア5および吸気熱交換器9を迂回させてA/T熱交換器11の流入側口側に導くヒータバイパス水路である。そして、H/O熱交換器水路104とヒータバイパス水路105との分岐部位には、ヒータコア5に流通させる冷却水量を制御する流量制御弁16が配設されている。

【0024】なお、流量制御弁16は、サーボモータ等のアクチュエータ17によって駆動されており、このアクチュエータ17は、図2に示すように、制御装置18によって制御されており、この制御装置18には、エンジン1に還流する冷却水の温度を検出する水温センサ（温度検出手段）19、ヒータ水路104を流通する冷却水の温度を検出する水温センサ20、エンジン流出直後の冷却水温度（またはエンジン1内の冷却水温度）を検出する水温センサ19a、車室外温度センサや車室内温度センサ等の空調装置を制御するに必要な情報を検出する空調センサ21、およびエンジン1の稼動状態を検出するためのイグニッションスイッチ22からの信号が入力されている。そして、制御装置18は、上記入力信号に基づいて予め設定されたプログラムに従ってアクチュエータ17および送風機7等の空調手段を制御する。

【0025】なお、水温センサ19、19a、20は、応答性に優れた（時定数が1～2秒程度）のサーミスタ式のものである。因みに、23は、エンジン1始動直後等の冷却水温度が低く、暖房運転を行うことができないときに、蓄熱タンク4内の高温の冷却水をヒータコア5に導いて暖房を行う即効暖房スイッチであり、この即効暖房スイッチ23は、乗員の手動操作により投入されるものである。

【0026】また、24は、冷却水温度およびエンジン1の稼動状態に応じて冷却水路を切り換える切換弁（第1弁手段）であり、この切換弁24は、サーボモータ2

7

5によって駆動されている。なお、このサーボモータ25も流量制御弁16と同様に制御装置18により制御されている(図2参照)。図3は切換弁24を蓄熱タンク4に組付けた状態を示す断面図である。蓄熱タンク4は、図3に示すように、ステンレス等の耐食性に優れた材料からなる内側タンク41と外側タンク42とから構成されており、両タンク42、42との間は、断熱性を向上させるべく略真空の断熱層43が形成されている。なお、図3では、内側タンク41および外側タンク42の肉厚が薄いので、断面を示すハッチングを省略した。

【0027】また、蓄熱タンク4の重力方向下方には、重力方向下方に向けて突出する管状突出部44が形成されており、この管状突出部44の先端部位には、冷却水が流出入する開口流路45が形成されている。そして、開口流路45内には、蓄熱タンク4内のうち重力方向上方側の部位で開口する取水口(図示せず)有して、蓄熱タンク4内の冷却水を蓄熱タンク4外に導く取水管46が開口流路45と同心状に配設されており、この取水管46と開口流路45との間の空間が、エンジン1から吐出した冷却水を蓄熱タンク4内に導く流入路47を形成している。

【0028】また、261は切換弁24のハウジングであり、このハウジング261は、ナイロン66等の成形性および断熱性に優れた樹脂にて成形されている。そして、ハウジング261は、図4に示すように、蓄熱タンク4の管状突出部44全体を外側から覆って管状突出部44からの放熱を防止している。なお、100bは、一端側がラジエータの冷却水流出口側に接続し、他端側がエンジン1の冷却水流入側側に接続してラジエータ水路100の一部をなし、101aは、一端側がエンジン1の冷却水吐出側に接続し、前記第2感温部位を経て他端側がエンジン1の冷却水流入側に接続して第1バイパス水路101の一部をなしている。また、106は蓄熱タンク4から流出する冷却水をエンジン1に導く暖機水路であり、107はエンジンから流出した冷却水を蓄熱タンク4に導くタンク水路である(図3参照)。

【0029】262は切換弁24のロータリ式の制御弁体であり、この制御弁体262は略円柱状に形成されており、図4に示すように、その円柱軸を開口流路45の中心をと一致させて回転可能に配設されている。そして、制御弁体262は、サーボモータ25からウォーム251、ウォームホイール252、平歯車253および扇状の歯車254(図3参照)からなる減速機構を介して回転駆動される。そして、制御弁体262は、図3に示すように、開口流路45の近傍に位置して開口流路45、暖房水路106およびラジエータ水路100bの開閉を行っている。

【0030】また、制御弁体262は、図5に示すように、円柱側面には、各水路100bおよび暖房水路106等の開閉を行う連通口262a~262fが形成され

8

ており、軸方向端部には、開口流路45の開閉する連通口262g、262hが形成されている。因みに、263は制御弁体262とハウジング261との隙間を密閉するフッ化樹脂製のシール部材であり、264はニトリルゴムからなるOリングである。また、48は、円盤状の板に多数個の貫通穴48aが形成された、蓄熱タンク4内に流入する冷却水と蓄熱タンク4内に滞留している冷却水との混合を抑制する混合防止板である。

【0031】次に、本実施形態の作動を述べる。

1. 冷却水保温モード(エンジン1停止中)  
イグニッションスイッチ22からの信号により、エンジン1が停止したと判定されたときは、開口流路45を閉じる(図1、6参照)。これにより、暖機水路106およびタンク回路107が閉じられるので、蓄熱タンク4内に蓄えられた冷却水が蓄熱タンク4内に保持される。

【0032】なお、冷却水温度および即効暖房スイッチ23の投入の如何を問わず、エンジン1が停止すると、切換弁24はこのモードに冷却水回路を切り換える。

2. エンジン暖機促進モード  
エンジン1の始動とともに、開口流路45を開いて暖房水路106を開き、かつ、第1バイパス水路101およびヒータ水路104を閉じる。これにより、暖機水路106およびタンク回路107が開かれるので、蓄熱タンク4内に蓄えられた高温の冷却水の全てが、エンジン1内を循環してエンジン1の暖機運転の促進を図る(図7、8参照)。

【0033】3. 即効暖房モード  
エンジン1始動後、即効暖房スイッチ23が投入されたときには、第1バイパス水路101を閉じた状態で、開口流路45およびヒータ水路104を開く。これにより、暖機水路106およびタンク回路107が開かれるので、蓄熱タンク4内に蓄えられた高温の冷却水の全てが、ヒータコア5に向けて流通し、即効暖房を図る(図9、10参照)。

【0034】4. 冷水保持モード  
エンジン暖機促進モード時に、蓄熱タンク4から流出する冷却水の温度 $T_{w1}$ (水温センサ19の検出値)が第1所定温度を下回ったときは、第1バイパス水路101を閉じた状態で、開口流路45(暖房水路106およびタンク水路107)を閉じてエンジン1から流出した冷却水を蓄熱タンク4を迂回させて直接エンジン1に還流させる(図11、12参照)。

【0035】ところで、第1所定温度は、蓄熱タンク4の保温能力および最低外気温度等に基づいて適宜決定されるものであり、本実施形態では、約30℃とした。

5. 蓄熱モード  
冷水保持モード時にエンジン1から流出する冷却水の温度 $T_{w2}$ (水温センサ19の検出値)が第2所定温度(本実施形態では、約80℃)に達したときに、暖機運転が終了したものとみなして第1バイパス水路101、

9

開口流路45（暖房水路106およびタンク水路107）およびヒータ水路104を開く。これにより、エンジン1から流出した冷却水は、第1バイパス水路101、ヒータコア5および蓄熱タンク4を流通する。したがって、蓄熱タンク4内には、高温の冷却水が蓄えられる（図4、13参照）。

【0036】なお、図14、15は、上記各モードに対応した切換弁24の作動を示すフローチャートであり、以下にフローチャートについて述べる。イグニッションスイッチ22よりエンジン1が稼動中であるか否かを判定し（ステップ100）、稼動中であると判定されたときは、水温センサ19aによって検出されたエンジン流出直後の冷却水の温度 $T_{w0}$ が80℃以上であるか否かを判定し（ステップ105）、一方、停止中であると判定されたときは、冷却水保温モードとする（ステップ250）。

【0037】そして、冷却水の温度 $T_{w0}$ が80℃以上であると判定されたときは、蓄熱モードとし（ステップ230）、冷却水の温度 $T_{w0}$ が80℃未満であると判定されたときは、エンジン暖機促進モードとする（ステップ110）。次に、即効暖房スイッチ23が投入されているか否かを判定し（ステップ120）、即効暖房スイッチ23が投入されていると判定されたときは、即効暖房モードとする（ステップ130）。一方、即効暖房スイッチ23が投入されていないと判定されたときは、冷却水の温度 $T_{w1}$ が30℃以上であるか否かを判定し（ステップ140）、冷却水の温度 $T_{w1}$ が30℃未満であると判定されたときは、冷水保持モードとする（ステップ150）。一方、冷却水の温度 $T_{w1}$ が30℃以上であると判定されたときは、冷却水の温度 $T_{w1}$ が30℃未満となるまでエンジン暖機促進モードとする（ステップ160、170）。

【0038】そして、冷却水の温度 $T_{w1}$ が30℃未満であると判定されたときは、冷却水の温度 $T_{w2}$ が80℃以上となるまで冷水保持モードとし（ステップ180、190）、温度 $T_{w2} \geq 80℃$ 以上の状態が所定時間（本実施形態では、3分）継続したときに、蓄熱モードにする（ステップ200～230）。次に、エンジン1が停止するまで蓄熱モードを維持し（ステップ240）、エンジン1の停止とともに冷水保持モードとする（ステップ250）。

【0039】なお、図14、15のフローチャート中、温度 $T_{w0}$ 、 $T_{w2}$ は、エンジン1の暖機が終了したか否か（エンジン1が、温まっているか否か）を判定するためのしきい値を示す値であるので、必ずしも80℃に限定されるものではない。したがって、温度 $T_{w0}$ 、 $T_{w2}$ の値は、エンジン1の形式や水温センサ19、19aが配設される部位等によって適宜選定されるべき値である。

【0040】また、ステップ200～220にて、温度

10

$T_{w2} \geq 80℃$ 以上の状態が3分以上、継続したか否かを検出したのは、エンジン1全体が完全に温まったか否かを判定するための判定ステップであるので、前記所定時間は3分に限定されるものではなく、エンジン1の大きさおよび総冷却水量等を考慮して適宜選定されるべき時間である。

【0041】次に、本実施形態の特徴を述べる。本実施形態によれば、エンジン1が停止したときは、暖房水路106およびタンク回路107が閉じられるので、エンジン1の停止中に、蓄熱タンク4以外の部分（例えば、蓄熱タンク4に接続された配管等）の冷却水と蓄熱タンク4の冷却水との対流を防止することができる。したがって、蓄熱タンク4以外の部分の冷却水と蓄熱タンク4の冷却水との混合を防止できるので、蓄熱タンク4の保温能力の向上を図ることができる。

【0042】また、暖房水路106およびタンク回路107を閉じる切換弁24の弁体262は、蓄熱タンク4の開口流路45の近傍に位置しているので、蓄熱タンク4以外の部分の冷却水と蓄熱タンク4の冷却水との混合をより確実に防止できる。延いては、蓄熱タンク4の保温能力のより向上させることができる。ところで、エンジン暖機促進モード時は、エンジン1の始動とともにエンジン1内に滞留していた低温の冷却水が蓄熱タンク4に流入し、蓄熱タンク4内に蓄えられていた高温の冷却水がエンジン1に流れ込む。しかし、蓄熱タンク4内に蓄えられていた高温の冷却水が全て流出してしまうと、エンジン始動直後にエンジン1から吐出した低温の冷却水がエンジン1に還流してしまい、エンジン1内の冷却水温度が低下し、却って、暖機運転が遅延してしまう。

【0043】これに対して、本実施形態では、蓄熱タンク4から流出する冷却水の温度 $T_{w1}$ が第1所定温度を下回ったときに、エンジン1から流出した冷却水を蓄熱タンク4を迂回させて直接エンジン1に還流させるので、エンジン始動直後にエンジン1から吐出した低温の冷却水を蓄熱タンク4内に保持し、エンジン1に還流することを防止することができる。

【0044】したがって、暖機運転の遅延を防止することができるので、暖機運転時に大気中に放出される有害物質（排気エミッション）の量を低減することができる。とともに、燃費の向上を図ることができる。因みに、図16は、有害物質と燃費との試験調査結果を示しており、本実施形態によれば、有害物質は約15%低減され、燃費は約5.1%向上したことが明らかになった。なお、試験条件は下記の通りである。

【0045】また、エンジン暖機促進モード時には、第1バイパス水路101が閉じられているので、エンジン始動直後にエンジン1から吐出した低温の冷却水がエンジン1に還流することを防止することができる。したがって、蓄熱タンク4内に蓄えられた高温の冷却水によりエンジン1の暖機運転の促進を十分に図ることができ

る。

【0046】因みに、図17は、本実施形態による冷却水回路による暖機促進効果を示す試験結果であり、図17中、実線は本実施形態を示し、一点鎖線は従来の技術に係る冷却水回路を示し、破線は蓄熱タンク4を具備しない、いわゆる通常の冷却水回路を示している。そして、本実施形態によれば、エンジン1に吸入される吸入空気の混合比をエンジン回転数やスロットル開度等に応じてフィードバック制御する、いわゆるA/Fフィードバック制御開始温度まで速やかに上昇することが明らかに判る。

【0047】なお、試験条件は、以下の通りである。  
エンジン排気量：1600cc、外気温度：25℃、  
車両走行モード：LA#4（米国、カナダや欧州の国で採用されている排出ガスおよび燃費測定用の走行モードである。

（第2実施形態）上述の実施形態では、冷水保持モード時には、暖機水路106を経由してエンジン1から流出した冷却水を蓄熱タンク4を迂回させて直接エンジン1に還流させたが、本実施形態では、冷水保持モード時には、両バイパス水路101、102は勿論、暖機水路106も含めてエンジン1から冷却水がエンジン1の外部に吐出してエンジン1内に還流する全ての水路を閉じるものである。

【0048】具体的には、図18に示すように、暖機水路106および第2バイパス水路102に各水路を開閉する弁手段として電磁弁26を配設し、蓄熱タンク4から流出する冷却水の温度 $T_{w1}$ が第1所定温度を下回ったときは、蓄熱タンク4内に蓄えられていた高温の冷却水が全て流出したものとみなして、電磁弁26を閉じるものである。

【0049】これにより、冷却水がエンジン1の外部に吐出しないので、ウォータポンプ3により冷却水に与えられたエネルギーの多くは、熱エネルギーとなり冷却水温度を上昇させる。したがって、暖機水路106とエンジン1との間で冷却水を循環させるものに比べて、エンジン1の暖機運転をさらに促進することができる。なお、通常、エンジン1のウォータポンプ3は遠心式ポンプなので、エンジン1から冷却水がエンジン1の外部に吐出してエンジン1内に還流する全ての水路を閉じてよい。またこの場合、エンジン1内に通水抵抗の大きい水路を設けて、この水路内に冷却水を循環させてもよい。

【0050】ところで、上述の実施形態では、蓄熱タンク4内に高温の冷却水を蓄えることにより冷却水の熱を蓄えたが、 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 等の潜熱蓄熱材からなる蓄熱タンクを用いてもよい。また、上述の実施形態では、リヒート式の空調装置を有する車両に適用しが、本発明は、ヒータコア5を流通する風量とヒータコア5を迂回する風量との割合を調節することにより、車室内に吹き出す空気の温度を調節す

る、いわゆるエアミックス方式の空調装置を有する車両にも適用することができる。

【0051】また、吸気熱交換器9、またはA/T熱交換器11およびE/O熱交換器12のいずれか一方を廃止しても本発明を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る冷却水回路図である。

【図2】本実施形態に係る制御系のブロック図である。

【図3】制御弁を蓄熱タンク4に組付けた状態を示す断面図である。

【図4】図1のA-A断面図である（蓄熱モード）。

【図5】制御弁体の拡大図である。

【図6】冷却水保温モードを示す図1のA-A断面図である。

【図7】エンジン暖機促進モードを示す図1のA-A断面図である。

【図8】エンジン暖機促進モード時の冷却水流れを示す冷却水回路図である。

【図9】即効暖房モードを示す図1のA-A断面図である。

【図10】即効暖房モード時の冷却水流れを示す冷却水回路図である。

【図11】冷水保持モードを示す図1のA-A断面図である。

【図12】冷水保持モード時の冷却水流れを示す冷却水回路図である。

【図13】蓄熱モード時の冷却水流れを示す冷却水回路図である。

【図14】各モードに対応した切換弁の作動を示すフローチャートである。

【図15】各モードに対応した切換弁の作動を示すフローチャートである。

【図16】本発明の排気有害物質低減効果、および燃費向上効果を示す試験結果のグラフである。

【図17】本発明の暖機促進効果を示す試験結果のグラフである。

【図18】本発明の第2実施形態に係る冷却水回路図である。

【符号の説明】

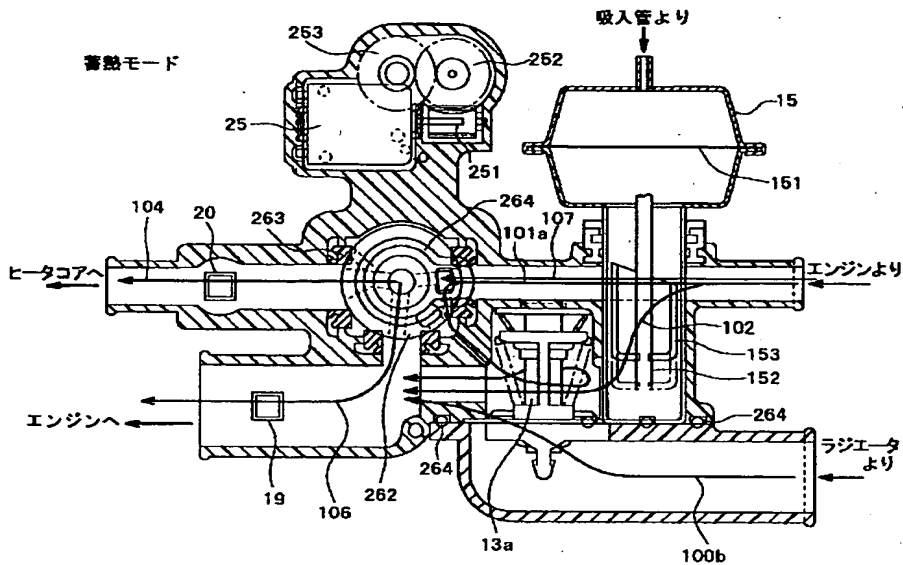
1…エンジン（水冷式内燃機関）、2…ラジエータ、3…ウォータポンプ、4…蓄熱タンク、5…ヒータコア、9…吸気熱交換器、11…A/T熱交換器、12…E/O熱交換器、13…サーモスタット（感温作動弁）、15…負荷応答弁（第2弁手段）、24…切換弁（第1弁手段）、45…開口流路（タンク水路）、100…ラジエータ水路、101…第1バイパス水路（第1感温水路）、102…第2バイパス水路（第2感温水路）、106…暖機水路、261…ハウジング、262…制御弁体。



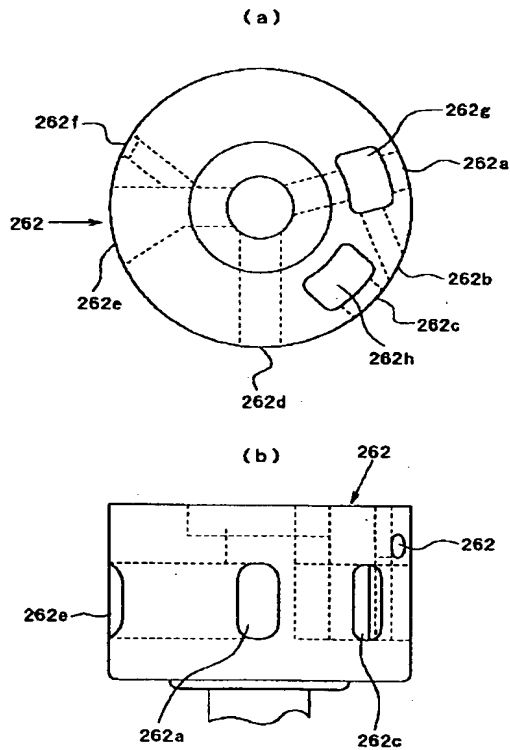
[illegible]

項目	効果 (%)
燃費向上率	+5.1
エミッション低減率 (HG)	+15.0

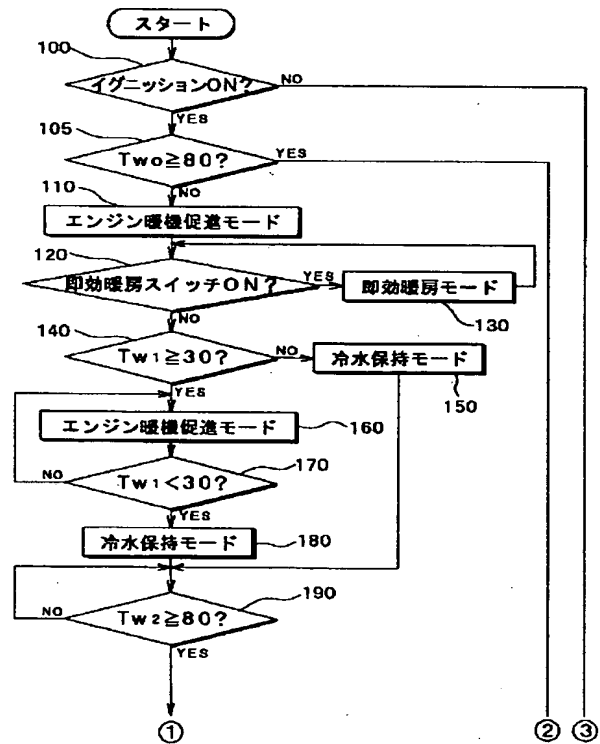
【図4】



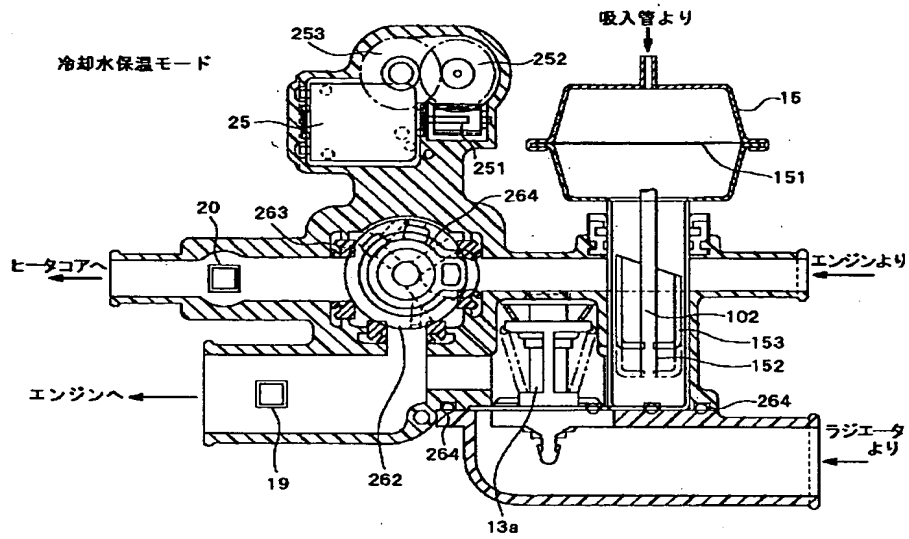
【図5】



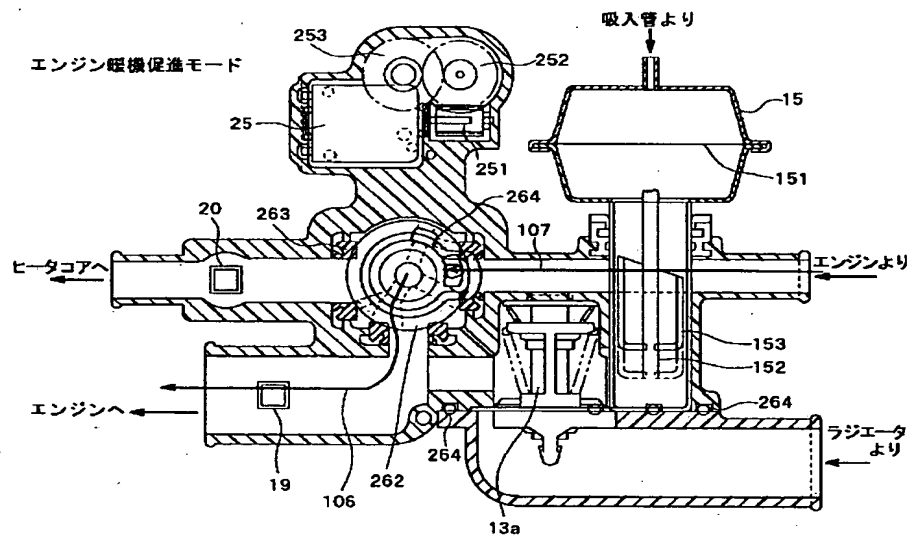
【図14】



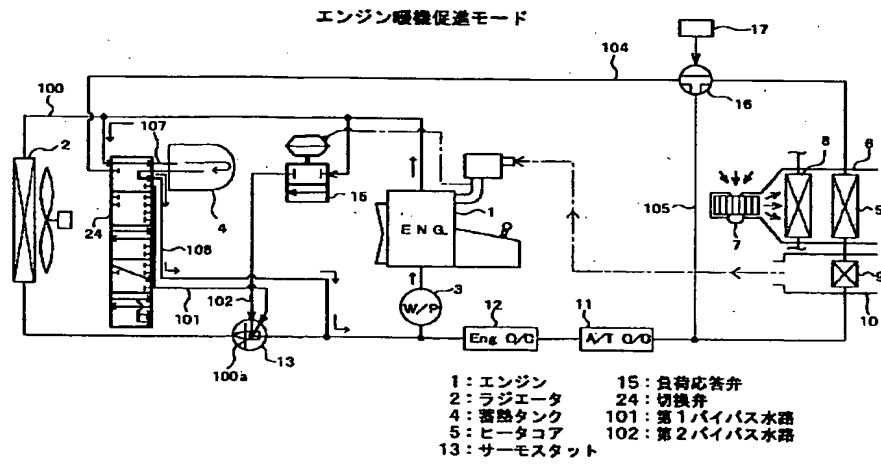
【図 6】



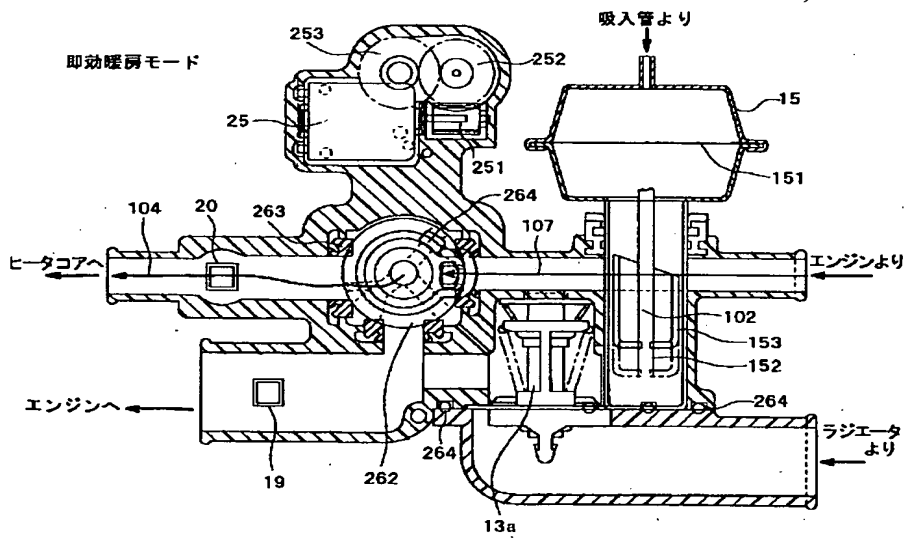
【図 7】



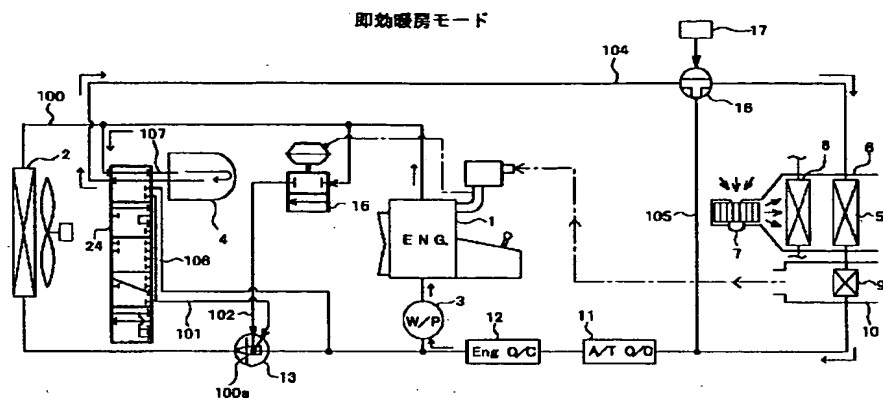
【図8】



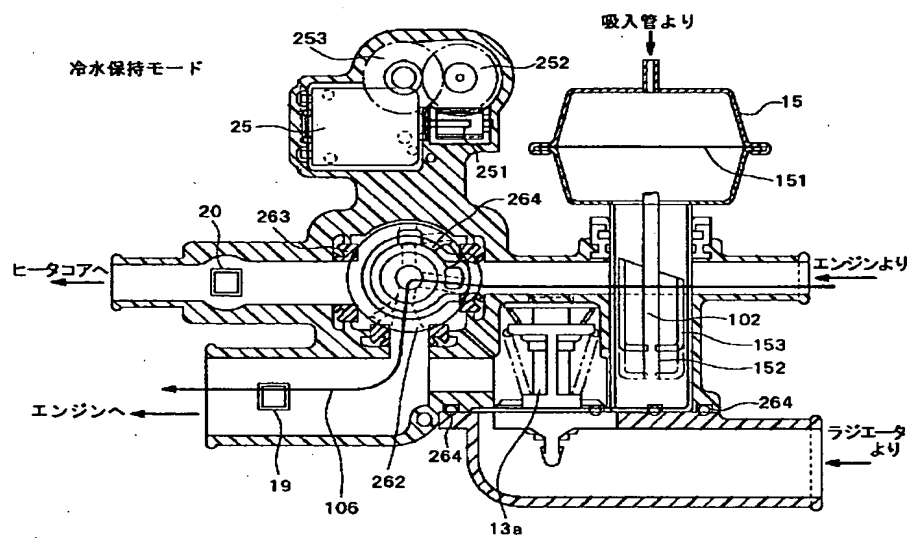
【図9】



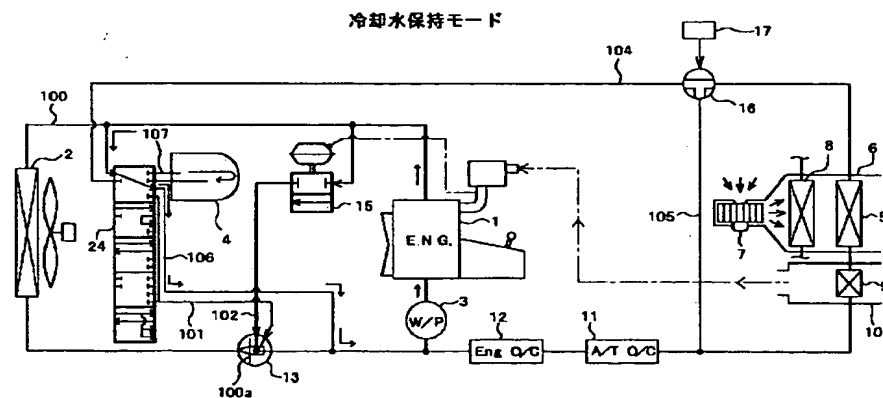
【図 10】



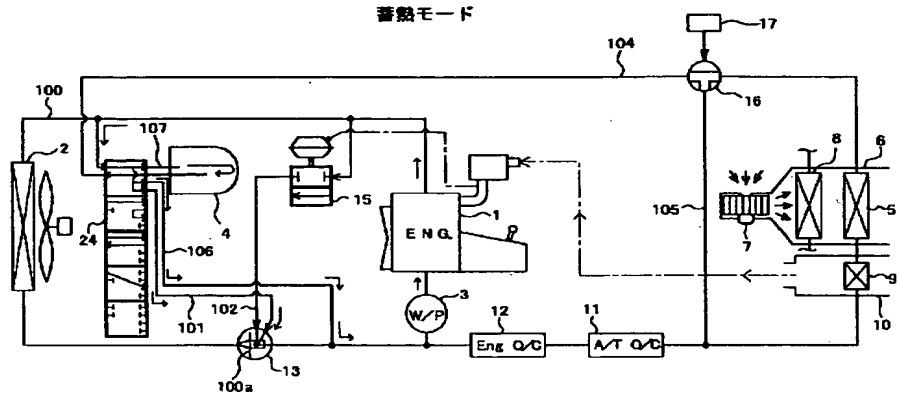
【図 1 1】



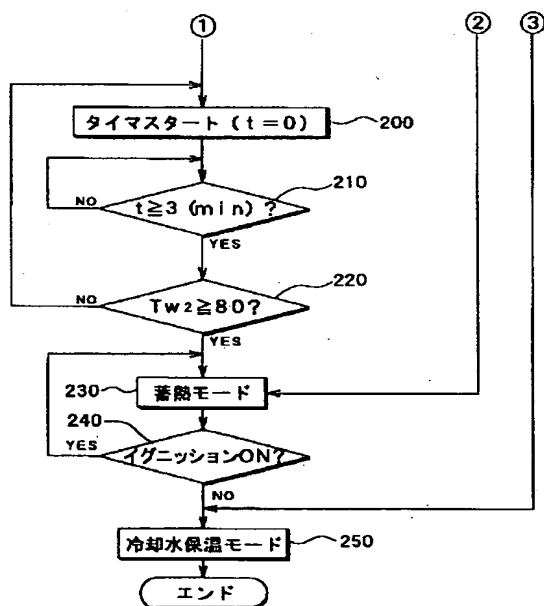
【图 12】



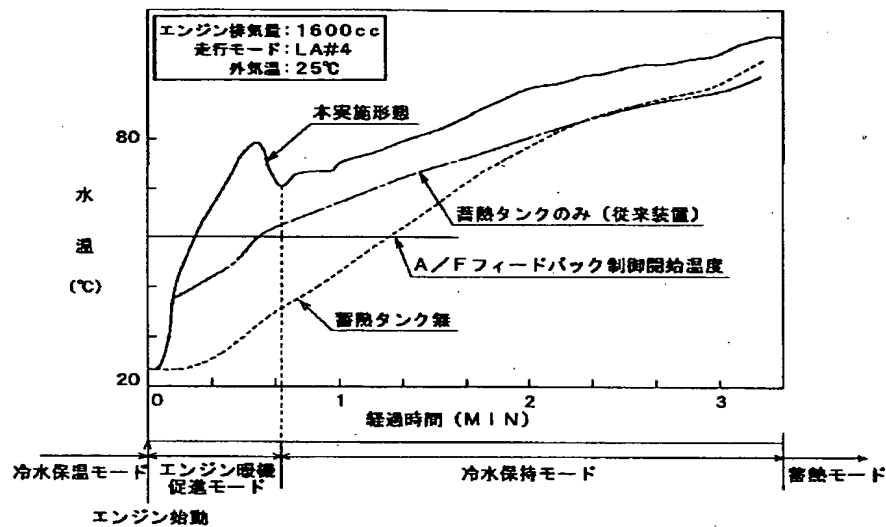
## 蓄熱モード



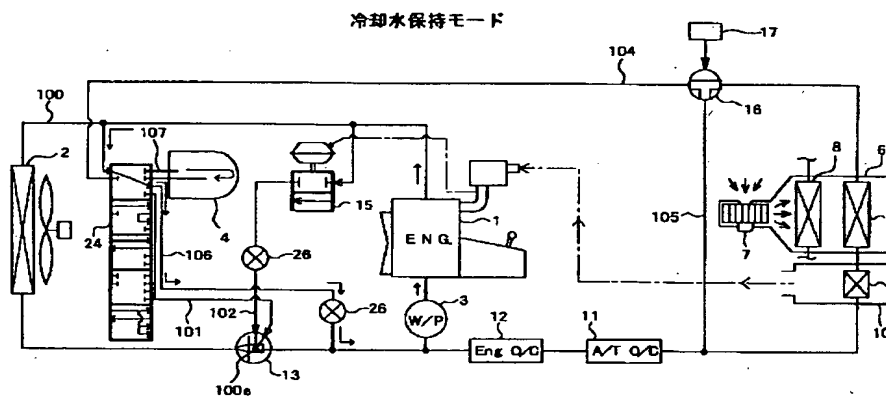
【図 15】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 美光  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

(72)発明者 福永 博之  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内